

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 4 日
Date of Application:

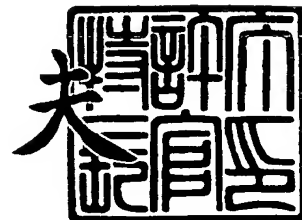
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 5 9 6 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 5 9 6 6]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 5 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0396501

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 山形県酒田市十里塚 1 6 6 番地 3 東北エプソン株式会
社内

【氏名】 野坂 仁志

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤボンディング方法及びワイヤボンディング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 第 1 のツールの第 1 の穴に挿通されるワイヤの、前記第 1 の穴の外側に突出する先端部に、前記第 1 の穴の開口端部を押し付けることによって、前記ワイヤの先端部を第 1 の電極にボンディングすること、

(b) 前記ワイヤの前記第 1 の電極から引き出される部分の一部を、第 2 の電極にボンディングすること、

を含み、

前記第 1 のツールは、第 2 のツールの第 2 の穴に挿通され、

前記第 2 の穴の開口端部の幅は、前記第 1 の穴の開口端部の幅よりも大きく形成され、

前記 (b) 工程を、前記ワイヤの一部に、前記第 2 の穴の開口端部を押し付けることによって行うワイヤボンディング方法。

【請求項 2】 (a) 第 1 のツールの第 1 の穴に挿通されるワイヤの、前記第 1 の穴の外側に突出する先端部に、前記第 1 の穴の開口端部を押し付けることによって、前記ワイヤの先端部を第 1 の電極にボンディングすること、

(b) 前記ワイヤの前記第 1 の電極から引き出される部分の一部を、第 2 の電極にボンディングすること、

を含み、

前記第 1 のツールは、第 2 のツールの第 2 の穴に挿通され、

前記 (b) 工程を、前記ワイヤの一部に、前記第 1 の穴の開口端部及び前記第 2 の穴の開口端部を押し付けることによって行うワイヤボンディング方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のワイヤボンディング方法において、

前記 (b) 工程後に、

(c) 前記ワイヤを切断することをさらに含むワイヤボンディング方法。

【請求項 4】 請求項 1 を引用する請求項 3 記載のワイヤボンディング方法

において、

前記（c）工程で、前記第 2 の穴の開口端部付近で、前記ワイヤを切断するワイヤボンディング方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載のワイヤボンディング方法において、

前記（c）工程を、前記第 1 の穴の開口端部を前記第 2 の穴の開口端部よりも上方に配置して、前記ワイヤが前記第 1 の穴から前記第 2 の穴の開口端部付近に至るように引き出されている状態で行うワイヤボンディング方法。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 に記載のワイヤボンディング方法において、

前記第 2 の穴の開口端部には、先細るようにテーパが付されているワイヤボンディング方法。

【請求項 7】 請求項 2 を引用する請求項 3 記載のワイヤボンディング方法において、

前記（c）工程で、前記第 1 の穴の開口端部付近で、前記ワイヤを切断するワイヤボンディング方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載のワイヤボンディング方法において、

前記（c）工程後に、前記ワイヤの先端部が前記第 1 の穴の外側に突出するように、前記ワイヤを送り出すことをさらに含むワイヤボンディング方法。

【請求項 9】 請求項 7 又は請求項 8 に記載のワイヤボンディング方法において、

前記第 1 の穴の開口端部及び前記第 2 の穴の開口端部は、同一の高さに揃えられたときに、連続する平らな面になっているワイヤボンディング方法。

【請求項 1 0】 請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のワイヤボンディング方法において、

前記第 1 の電極は、半導体チップのパッドであり、

前記第 2 の電極は、半導体装置のパッケージのリードであるワイヤボンディング方法。

【請求項 1 1】 第 1 及び第 2 の電極にワイヤをボンディングするための第 1 及び第 2 のツールを含み、

前記第 1 のツールは、前記ワイヤが挿通される第 1 の穴と、前記ワイヤの前記第 1 の穴の外側に突出する先端部に押し付けられる前記第 1 の穴の開口端部とを含み、

前記第 2 のツールは、前記第 1 のツールが挿通される第 2 の穴と、前記ワイヤの前記第 1 の電極から引き出される部分の一部に押し付けられる前記第 2 の穴の開口端部とを含み、

前記第 2 の穴の開口端部の幅は、前記第 1 の穴の開口端部の幅よりも大きいワイヤボンディング装置。

【請求項 12】 第 1 及び第 2 の電極にワイヤをボンディングするための第 1 及び第 2 のツールを含み、

前記第 1 のツールは、前記ワイヤが挿通される第 1 の穴と、前記ワイヤの前記第 1 の穴の外側に突出する先端部に押し付けられる前記第 1 の穴の開口端部とを含み、

前記第 2 のツールは、前記第 1 のツールが挿通される第 2 の穴と、前記第 2 の穴の開口端部とを含み、

前記第 1 の穴の開口端部及び前記第 2 の穴の開口端部は、前記ワイヤの前記第 1 の電極から引き出される部分の一部に押し付けられるワイヤボンディング装置

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤボンディング方法及びワイヤボンディング装置に関する。

【0002】

【発明の背景】

半導体装置の製造で行われるワイヤボンディング工程では、半導体チップのパッドとパッケージのリードをワイヤで接続する。この工程では、キャピラリの先端から外側に引き出されたワイヤの先端部をパッドにボンディングし、ワイヤをパッドから引き出して、その一部をリードにボンディングする。最近では、半導体装置の小型化及び高集積化によって、半導体チップのパッドの微細化及び狭ピ

ッチが進み、ワイヤ同士の接触防止のために、キャピラリの先端部の小径化を図ることで対応していた。

【0003】

しかし、キャピラリの先端部の小径化が進むと、ワイヤをリードにボンディング（セカンドボンディング）するときに、キャピラリの先端部とワイヤとの接触面積が減少し、ワイヤがリードに十分に接合されず、ボンディング不良が発生する場合があった。

【0004】

本発明の目的は、信頼性の高いワイヤボンディングを行うことにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

（１）本発明に係るワイヤボンディング方法は、（ａ）第１のツールの第１の穴に挿通されるワイヤの、前記第１の穴の外側に突出する先端部に、前記第１の穴の開口端部を押し付けることによって、前記ワイヤの先端部を第１の電極にボンディングすること、（ｂ）前記ワイヤの前記第１の電極から引き出される部分の一部を、第２の電極にボンディングすること、を含み、前記第１のツールは、第２のツールの第２の穴に挿通され、前記第２の穴の開口端部の幅は、前記第１の穴の開口端部の幅よりも大きく形成され、前記（ｂ）工程を、前記ワイヤの一部に、前記第２の穴の開口端部を押し付けることによって行う。

本発明によれば、ワイヤの先端部を第１のツールによって第１の電極にボンディングし、ワイヤの第１の電極から引き出される部分の一部を、第２のツールによって第２の電極ボンディングする。第２のツールにおける第２の穴の開口端部の幅は、第１のツールにおける第１の穴の開口端部の幅よりも大きくなっている。したがって、ワイヤの押圧面積を十分に確保することができ、ワイヤが確実に第２の電極に接合され、ボンディング不良をなくすることができる。

（２）本発明に係るワイヤボンディング方法は、（ａ）第１のツールの第１の穴に挿通されるワイヤの、前記第１の穴の外側に突出する先端部に、前記第１の穴の開口端部を押し付けることによって、前記ワイヤの先端部を第１の電極にボンディングすること、（ｂ）前記ワイヤの前記第１の電極から引き出される部分の

一部を、第2の電極にボンディングすること、を含み、前記第1のツールは、第2のツールの第2の穴に挿通され、前記(b)工程を、前記ワイヤの一部に、前記第1の穴の開口端部及び前記第2の穴の開口端部を押し付けることによって行う。本発明によれば、ワイヤの先端部を第1のツールによって第1の電極にボンディングし、ワイヤの第1の電極から引き出される部分の一部を、第1及び第2のツールによって第2の電極ボンディングする。したがって、ワイヤの押圧面積を十分に確保することができ、ワイヤが確実に第2の電極に接合され、ボンディング不良をなくすることができる。

(3) このワイヤボンディング方法において、前記(b)工程後に、(c)前記ワイヤを切断することをさらに含んでもよい。

(4) このワイヤボンディング方法において、前記(c)工程で、前記第2の穴の開口端部付近で、前記ワイヤを切断してもよい。

(5) このワイヤボンディング方法において、前記(c)工程を、前記第1の穴の開口端部を前記第2の穴の開口端部よりも上方に配置して、前記ワイヤが前記第1の穴から前記第2の穴の開口端部付近に至るように引き出されている状態で行ってもよい。これによれば、第1の穴の外側にワイヤが突出している状態で切断工程を行うので、ワイヤの先端部を第1の穴の外側に送り出す操作を省略することができる。

(6) このワイヤボンディング方法において、前記第2の穴の開口端部には、先細るようにテーパが付されていてもよい。これによって、第2の穴の開口端部付近で、ワイヤを容易に切断することができる。

(7) このワイヤボンディング方法において、前記(c)工程で、前記第1の穴の開口端部付近で、前記ワイヤを切断してもよい。

(8) このワイヤボンディング方法において、前記(c)工程後に、前記ワイヤの先端部が前記第1の穴の外側に突出するように、前記ワイヤを送り出すことをさらに含んでもよい。

(9) このワイヤボンディング方法において、前記第1の穴の開口端部及び前記第2の穴の開口端部は、同一の高さに揃えられたときに、連続する平らな面になっていてもよい。これによって、ワイヤの押圧面積をより十分に確保することが

できる。

(10) このワイヤボンディング方法において、前記第1の電極は、半導体チップのパッドであり、前記第2の電極は、半導体装置のパッケージのリードであってもよい。

(11) 本発明に係るワイヤボンディング装置は、第1及び第2の電極にワイヤをボンディングするための第1及び第2のツールを含み、前記第1のツールは、前記ワイヤが挿通される第1の穴と、前記ワイヤの前記第1の穴の外側に突出する先端部に押し付けられる前記第1の穴の開口端部とを含み、前記第2のツールは、前記第1のツールが挿通される第2の穴と、前記ワイヤの前記第1の電極から引き出される部分の一部に押し付けられる前記第2の穴の開口端部とを含み、前記第2の穴の開口端部の幅は、前記第1の穴の開口端部の幅よりも大きい。本発明によれば、第2のツールにおける第2の穴の開口端部の幅は、第1のツールにおける第1の穴の開口端部の幅よりも大きくなっている。したがって、ワイヤの押圧面積を十分に確保することができ、ワイヤが確実に第2の電極に接合され、ボンディング不良をなくすることができる。

(12) 本発明に係るワイヤボンディング装置は、第1及び第2の電極にワイヤをボンディングするための第1及び第2のツールを含み、前記第1のツールは、前記ワイヤが挿通される第1の穴と、前記ワイヤの前記第1の穴の外側に突出する先端部に押し付けられる前記第1の穴の開口端部とを含み、前記第2のツールは、前記第1のツールが挿通される第2の穴と、前記第2の穴の開口端部とを含み、前記第1の穴の開口端部及び前記第2の穴の開口端部は、前記ワイヤの前記第1の電極から引き出される部分の一部に押し付けられる。

本発明によれば、第1の穴の開口端部及び第2の穴の開口端部が、ワイヤの第1の電極から引き出される部分の一部に押し付けられる。したがって、ワイヤの押圧面積を十分に確保することができ、ワイヤが確実に第2の電極に接合され、ボンディング不良をなくすることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した実施の形態について図面を参照して説明する。図1及

び図2は、本実施の形態に係るワイヤボンディング装置を説明する図である。半導体装置を製造する場合、ワイヤボンディング装置は半導体装置の製造装置である。ワイヤボンディング装置は、ボールボンディング（又はネイルヘッドボンディング）を行うためのものである。

【0007】

ワイヤボンディング装置は、第1及び第2のツール（例えば第1及び第2のキャピラリ）10、20を含む。例えば、ワイヤボンディング装置は、ワーク（例えば半導体装置）の供給部、搬送部及び収納部と、ボンディングヘッド部と、ボンディングヘッド部が載るテーブルと、を含み、第1及び第2のツール10、20は、ボンディングヘッド部のホルダ（支持部材16、26）に取り付けられ、テーブル及びホルダの動作制御によって、3次元的に移動可能になっている。

【0008】

図1に示すように、第1のツール10は、ワイヤ30が挿通される第1の穴（例えば丸穴）12を有する。第1の穴12は、ワイヤ30のガイド部となる。図2の横断面図に示すように、第1の穴12は閉じた穴であってもよい。第1の穴12の直径（又は幅）は、ワイヤ30の直径よりも大きくなっており、ワイヤ30は第1の穴12の内側を通過できるようになっている。

【0009】

第1の穴12におけるワーク側の開口端部14は、ワイヤ30を押圧する部分である。詳しくは、第1の穴12の開口端部14は、第1の穴12の外側に突出するワイヤ30の先端部32（例えばボール部）を押圧する（図4参照）。第1の穴12の開口端部14は、いわゆるファーストボンディング工程で使用される。第1の穴12の開口端部14は、一定の幅を有し、リング状（例えば丸リング状）に形成されている。

【0010】

第1のツール10は、支持部材16によって支持されている。第1のツール10に超音波振動を加える場合、支持部材16は、超音波振動を拡大して伝達する超音波ホーンである。支持部材16には、第1のツール10の第1の穴12に連通する穴18が形成され、穴18内にワイヤ30が挿通される。図1に示す例で

は、第1のツール10の先端部（ワーク側の端部）は、基端部（支持部材18側の端部）よりも細くなっている。すなわち、第1のツール12の先端部は、基端部よりも直径（又は幅）が小さい。第1のツール10は、ボトルネックタイプのツールであってもよい。こうすることで、第1のツール10をワークに接近させたときに、横方向の接触（例えば隣のワイヤとの接触）を防止することができる。

【0011】

図1に示すように、第2のツール20は、第1のツール10が挿通される第2の穴（例えば丸穴）22を有する。すなわち、第1及び第2のツール10、20は、第2のツール20の内側に第1のツール10が重ねられる2重構造になっている。第2の穴22は、ワイヤ30及び第1のツール10のガイド部となる。図2に示すように、第2の穴22は閉じた穴であってもよい。第2のツール22の直径（又は幅）は、第1のツール10の直径（又は幅）よりも大きくなっており、第1のツール10の少なくとも一部が第2の穴22の外側に突出できるようになっている。なお、第1のツール10の全長（高さ方向の長さ）は、第2のツール20の全長よりも大きい。

【0012】

第2の穴22におけるワーク側の開口端部24は、ワイヤ30を押圧する部分である。詳しくは、第2の穴22の開口端部24は、ワイヤ30における第2の穴22の外側に横方向に引き出される部分の一部を押圧する（図5参照）。第2の穴22の開口端部24は、いわゆるセカンドボンディング工程で使用される。第2の穴22の開口端部24は、一定の幅を有し、リング状（例えば丸リング状）に形成されている。本実施の形態では、第2の穴22の開口端部24の幅は、第1の穴12の開口端部14の幅よりも大きくなっている。

【0013】

第2のツール20は、支持部材26によって支持されている。支持部材26は、上述の超音波ホーンであってもよい。支持部材26には、第2のツール20の第2の穴22に連通する穴28が形成され、穴28内に第1のツール10が挿通される。図1に示すように、第2のツール20の先端部（ワーク側の端部）は、

基端部（支持部材 28 側の端部）よりも細くなっているもよい。

【0014】

図 1 に示すように、ワイヤボンディング装置は、クランプ 34 及びエアテンション 36 を含む。クランプ 34 は、第 1 及び第 2 のツール 10, 20 の上方に設けられ、ワイヤ 30 の保持及び供給のために、ワイヤ 30 を掴んだり離したりする。エアテンション 36 は、クランプ 34 の上方に設けられ、ワイヤ 30 のループ及びボンディングを安定させるために、ワイヤ 30 に張力を加える。

【0015】

図 3～図 7 は、本実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説明する図である。図 8 は、その変形例を説明する図である。本実施の形態に係るワイヤボンディング方法は、上述のワイヤボンディング装置を使用して行う。本実施の形態の例に示すように、ワイヤ 30 を半導体チップ 44 のパッド（第 1 の電極 40）にボンディングする場合、本実施の形態に係るワイヤボンディング方法を適用して、半導体装置を製造することができる。

【0016】

まず、第 1 及び第 2 の電極 40, 42 を有するワークを用意する。図 3 に示す例では、ワークは、半導体装置である。例えば、第 1 の電極 40 を有する半導体チップ 44 と、第 2 の電極 42 を有する基板 46 と、を用意する。

【0017】

半導体チップ 44 は、半導体基板に集積回路が形成されたものである。あるいは、基板（半導体基板に限らない）に集積回路が形成される集積回路チップを用意してもよい。その場合、ワークは集積回路装置である。第 1 の電極 40 は、半導体チップ 44 の表面に形成されるパッド（例えばアルミパッド）であってもよい。複数のパッドが形成されてもよく、複数のパッドは、半導体チップ 44 の少なくとも 1 辺（対向する 2 辺又は 4 辺）に沿って配列されてもよい。半導体チップ 44 の表面には、パッドを避けて、パッシベーション膜（ SiO_2 、 SiN 又はポリイミド樹脂）が形成されている。

【0018】

基板 46 は、リード（配線）が形成された配線基板である。基板 46 は、半導

体装置のパッケージであり、インターポーザと呼ばれる。あるいは、基板の代わりに、リードフレームを用意してもよい。リードフレームには、複数のリードが支持されており、例えば、インナーリード（第2の電極）にワイヤ30がボンディングされる。第2の電極42は、基板46の表面に形成されるリードであってもよい。詳しくは、リードは端子部（基板46の場合には例えばランド）を有し、リードの端子部が第2の電極42となる。リードの端子部は、半導体チップ44の周囲に配置される。

【0019】

図3に示すように、半導体チップ44の第1の電極40の形成された面側に、ワイヤ30を配置する。ワイヤ30は、半導体チップ44の表面に、ほぼ垂直に立ち上がるように配置する。そして、ワイヤ30の第1の穴12の外側に突出する先端部32を、ボール状に加工する。例えば、トーチ38を接近させて高電圧の放電を行い、ワイヤ30の先端部32を溶融させてもよい。先端部32の直径は、第1の穴12の直径よりも大きくなる。ワイヤ30の先端部32は、第2の穴22の外側で加工する。すなわち、第1のツール10の先端部（第1の穴12の開口端部14）は、第2のツール20の第2の穴22の外側に突出してもよいし、あるいは、図3に示すように、第2のツール20の先端部と同じ高さに配置されていてもよい。

【0020】

図4に示すように、第1のツール10を下降させ、第1の穴12の開口端部14をワイヤ30の先端部32に押し付ける。第1のツール10の先端部は、第2のツール20の第2の穴22の外側に突出している。ワイヤ30の先端部32を一定の圧力で押し付けて、第1の電極40に圧着している間に、超音波振動や熱などを加える。こうして、ワイヤ30の先端部32を、第1の電極40にボンディングする。このボンディングでは、小径の第1のツール10のみが第1の電極40に接近し、大径の第2のツール20は上方で待機しているので、すでにボンディングが終了した隣のワイヤへの接触を回避することができる。

【0021】

図5に示すように、ワイヤ30を、その先端部32を第1の電極40に接続さ

せた状態で、第2の電極42の方向に引き出す。例えば、第1のツール10の先端部を第2の穴22の外側に突出した状態で、第1及び第2のツール10、20を移動させ、ワイヤ30のループ形状を形成する。そして、ワイヤ30を第2の電極42の上方に配置し、第2のツール40を下降させ、第2の穴22の開口端部24をワイヤ30の所定部分33に押し付ける。第1のツール10は、第2の穴22内に配置されている。この場合も、ワイヤ30の所定部分33を第2の電極42に圧着している間に、超音波振動や熱などを加える。こうして、ワイヤ30を第2の電極42にボンディングする。このボンディングでは、幅の大きい第2の穴22の開口端部24を使用するので、ワイヤ30のクレセント面積（押し潰された部分の面積）を大きくすることができる。したがって、ワイヤ30の所定部分33を、第2の電極42に確実に圧着することができる。

【0022】

図7は、図5に示す工程の部分拡大図である。図7に示すように、第2の穴22の開口端部24には、先細るようにテーパ25が付されてもよい。こうすることで、第2の穴22の開口端部24がワイヤ30の所定部分33に深く入り込み、後の切断工程において、ワイヤ30が第2の穴22の開口端部24付近で切断されやすくなる。すなわち、ワイヤ30の切断位置が安定する。なお、第1のツール10の第1の穴12の開口端部14にも、先細るようにテーパ15が付されてもよい。

【0023】

次に、ワイヤ30を切断する。図6に示す例では、第2の穴22の開口端部24付近で、ワイヤ30を切断する。まず、第2の穴22の開口端部24をワイヤ30に押し付けた状態で、図5に示すように第1のツール10を上昇させる。言い換えれば、第1の穴12の開口端部14を、第2の穴22の開口端部24の上方に配置する。これによって、ワイヤ30を、第1の穴12から第2の穴22の開口端部24付近に至るように引き出す。その後、クランプ34でワイヤ30を掴み、第1のツール10のみをさらに上昇させる。こうして、ワイヤ30を第2の穴22の開口端部24付近（例えば開口端部24の内周）で引きちぎる。これによれば、ワイヤ30が第1の穴12の外側に突出している状態で切断工程を行

うので、ワイヤ30を第1の穴12の外側に送り出す操作を省略することができる。

【0024】

その後、ワイヤ30における第1の穴12の外側に突出する先端部32を、第2の穴22の外側に配置するとともに、ボール状に加工し、上述の工程を繰り返す行う。ワイヤボンディングする1対の第1及び第2の電極40、42が複数ある場合には、以上の工程をそれぞれに対して繰り返す行う。

【0025】

本実施の形態によれば、ワイヤ30の先端部32を第1のツール10によって第1の電極40にボンディングし、ワイヤ30の第1の電極40から引き出される部分の一部（所定部分33）を、第2のツール20によって第2の電極42にボンディングする。第2のツール20における第2の穴22の開口端部24の幅は、第1のツール10における第1の穴12の開口端部14の幅よりも大きくなっている。したがって、ワイヤ30の押圧面積を十分に確保することができ、ワイヤ30が確実に第2の電極42に接合され、ボンディング不良をなくすることができる。

【0026】

図8の変形例に示すように、ワイヤ30の所定部分33に、第1の穴12の開口端部114及び第2の穴22の開口端部124の両方を押し付けることによって、ワイヤ30を第2の電極42にボンディングしてもよい。その場合、第1の穴12の開口端部114及び第2の穴22の開口端部124は、ほぼ同じ高さに揃えられ、連続する平らな面になっていることが好ましい。第1の穴12の開口端部114及び第2の穴22の開口端部124は、それぞれ平らな面になっている。また、図8に示すように、第1の穴12の開口端部114と第2の穴22の開口端部124との間は、隙間を設けないことが好ましい。これによって、ワイヤ30の押圧面積をより十分に確保することができる。

【0027】

本変形例では、ワイヤ30の切断工程では、第1の穴12の開口端部114付近でワイヤ30を切断する。すなわち、第1の穴12の開口端部114及び第2

の穴 22 の開口端部 124 の両方でワイヤ 30 を押し付けた状態で、クランプ 34 でワイヤ 30 を掴み、クランプ 34 のみを上昇させる。こうして、ワイヤ 30 を第 1 の穴 12 の開口端部 114 付近（例えば開口端部 114 の内周）で引きちぎる。その後、次のボンディング工程を行うために、第 1 の穴 12 の外側にワイヤ 30 を送り出す工程を行う。例えば、クランプ 34 でワイヤ 30 を掴み、クランプ 34 及び第 1 のツール 10 の相対的距離を小さくすることで、第 1 の穴 12 の外側にワイヤ 30 の先端部 32 を突出させてもよい。

【0028】

本変形例においても上述と同様の効果を達成することができる。また、本変形例に係るワイヤボンディング装置については説明した通りであるので省略する。

【0029】

本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を適用して製造された半導体装置の例として、図 9 には C S P（Chip Size/Scale Package）型の半導体装置 200 が示され、図 10 には Q F P（Quad Flat Package）型の半導体装置 300 が示されている。それらの構成は周知であるので、説明は省略する。

【0030】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング装置を説明する図である。

【図 2】 図 2 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング装置を説明する図である。

【図 3】 図 3 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説

明する図である。

【図 4】 図 4 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図 5】 図 5 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図 6】 図 6 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図 7】 図 7 は、本発明の実施の形態に係るワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図 8】 図 8 は、本発明の実施の形態の変形例に係るワイヤボンディング方法及びワイヤボンディング装置を説明する図である。

【図 9】 図 9 は、本発明の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図 10】 図 10 は、本発明の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【符号の説明】

10 第 1 のツール、12 第 1 の穴、14 開口端部、

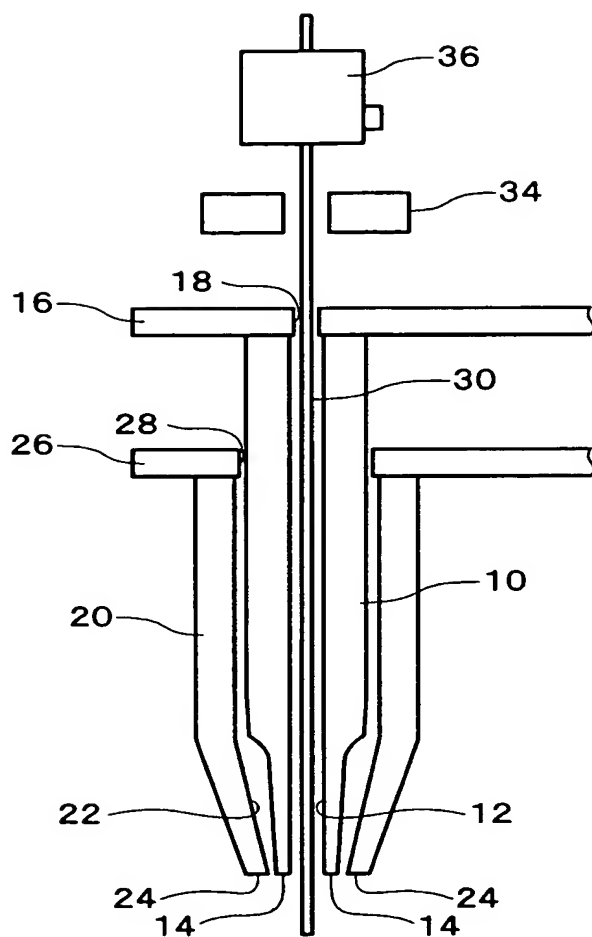
20 第 2 のツール、22 第 2 の穴、24 開口端部

30 ワイヤ、32 先端部、40 第 1 の電極、42 第 2 の電極

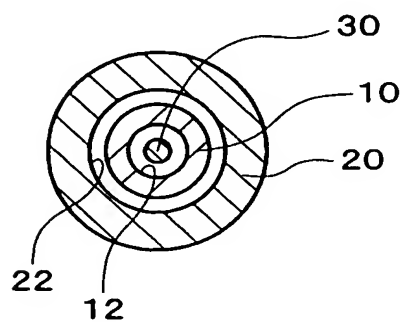
【書類名】

図面

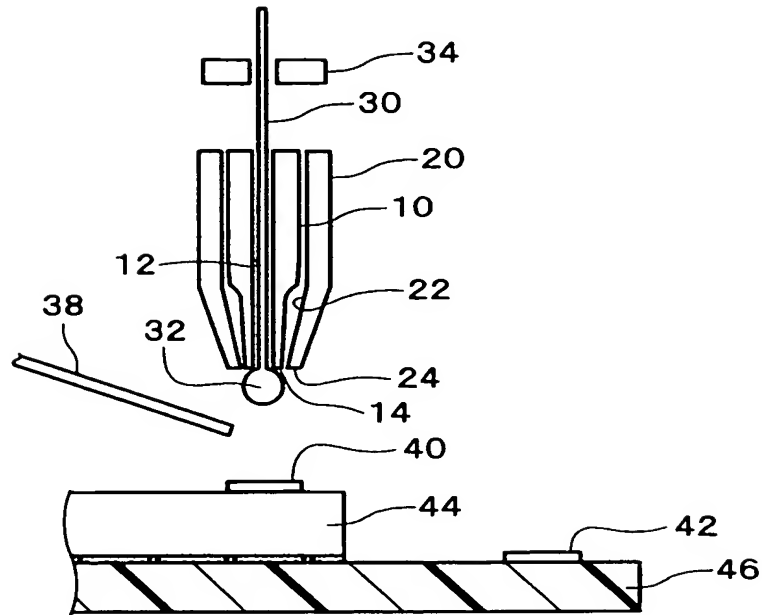
【図 1】



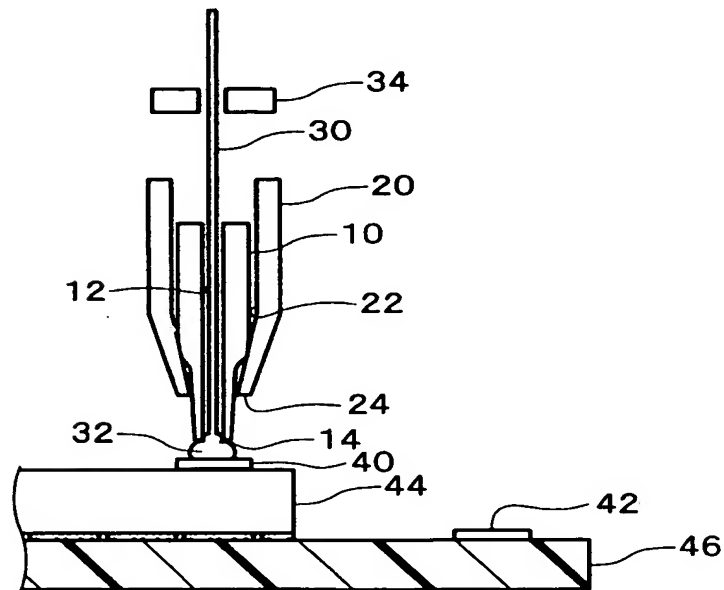
【図 2】



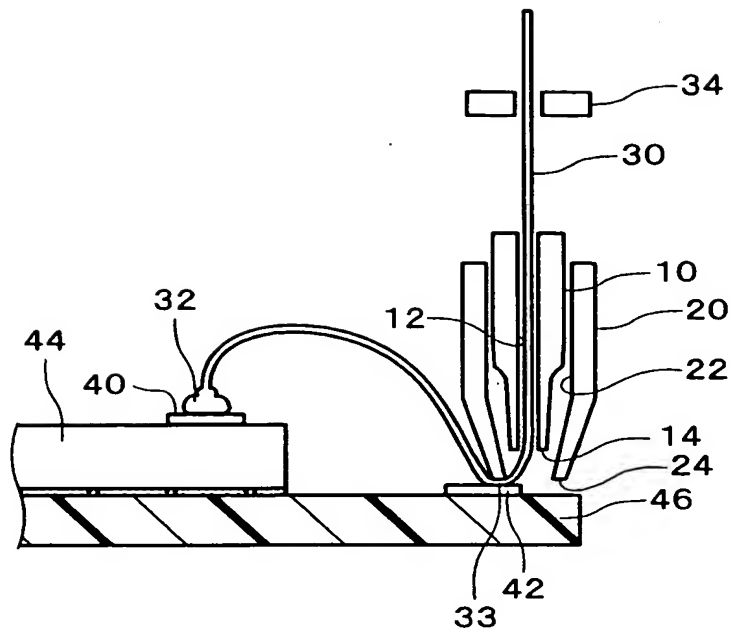
【図 3】



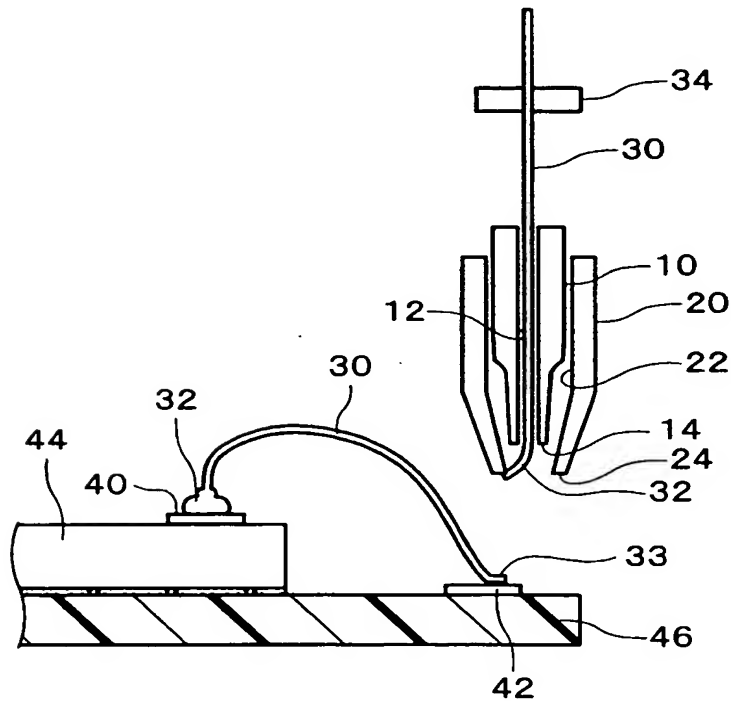
【図 4】



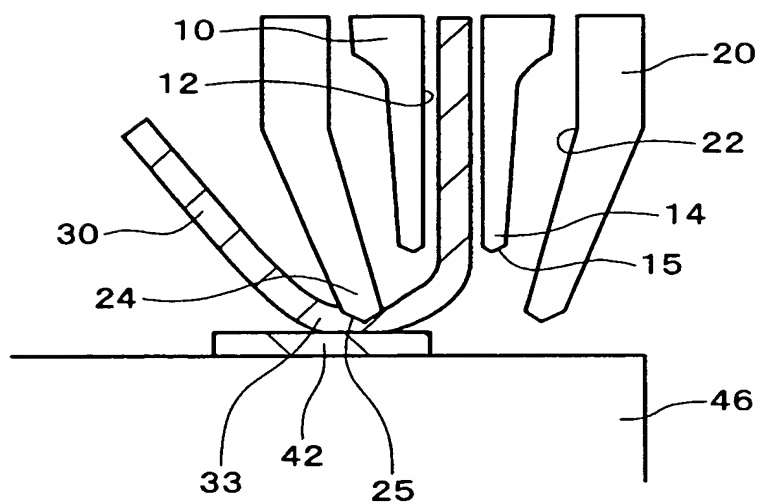
【図 5】



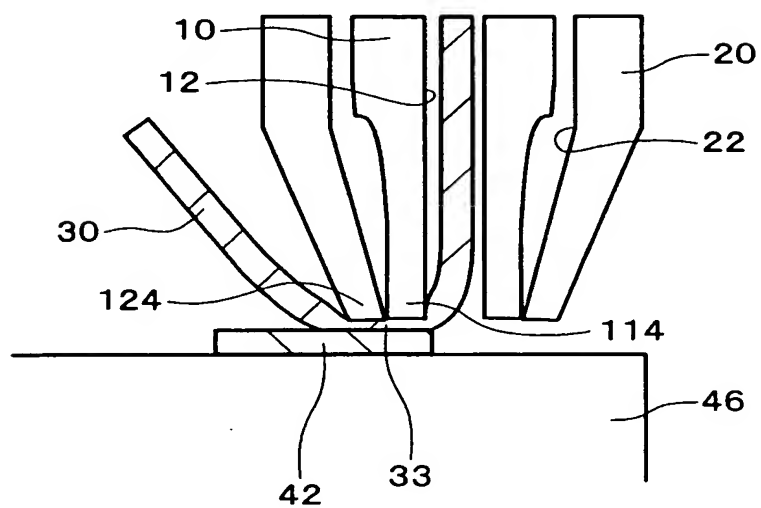
【図 6】



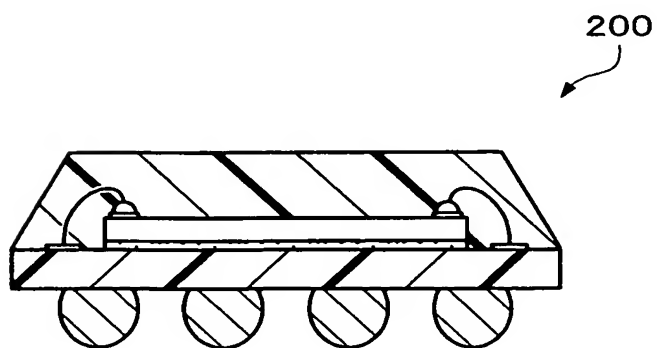
【図 7】



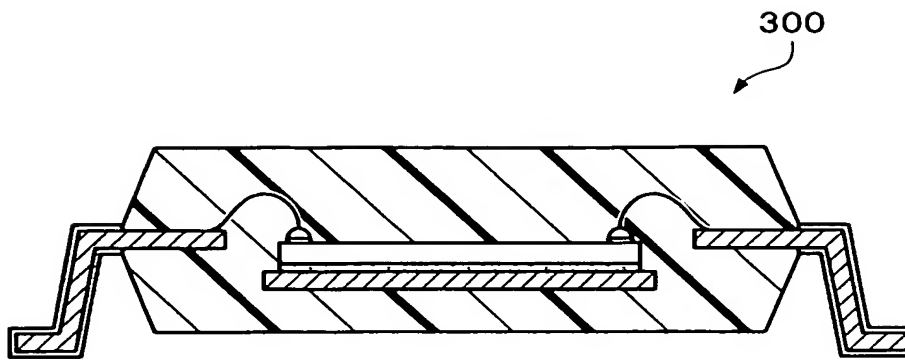
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信頼性の高いワイヤボンディングを行うことにある。

【解決手段】 ワイヤボンディング方法は、(a) 第1のツール10の第1の穴12に挿通されるワイヤ30の、第1の穴12の外側に突出する先端部32に、第1の穴12の開口端部14を押し付けることによって、ワイヤ30の先端部32を第1の電極40にボンディングすること、(b) ワイヤ30の第1の電極40から引き出される部分の一部33を、第2の電極42にボンディングすること、を含む。第1のツール10は、第2のツール20の第2の穴22に挿通されている。第2の穴22の開口端部24の幅は、第1の穴12の開口端部14の幅よりも大きく形成されている。(b)工程は、ワイヤ30の一部33に、第2の穴22の開口端部24を押し付けることによって行う。

【選択図】 図5

特願 2003-005966

出願人履歴情報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社